



# Variazioni spaziali e temporali della malacofauna costiera della Riserva marina dell'isola di Ustica (Mediterraneo centrale)

Marco Milazzo, Renato Chemello, Elena Nasta, Silvano Riggio

**KEY WORDS:** Mollusc, Spatio-temporal variation, Marine Reserve, Ustica Island, Mediterranean.

**ABSTRACT** The molluscan assemblage associated to photophilic algae, mainly belonging to the genus *Cyrtoseira*, has been here investigated. Samples were taken along transects, from 0 to 30 m depth, at three sites of the Ustica Island Marine Reserve. The aim of this study was to evaluate differences in molluscan assemblage structure and composition in three sites with different degree of protection. In laboratory a total of 8932 individuals belonging to 208 species were counted and identified. The gastropods dominated the phytal malacofauna, while bivalves and chitons were less frequent. As already demonstrated in other similar studies, hydrodynamic feature is the driving force in structuring benthic malacofauna. For this reason depth seemed to cover every secondary effect that could influence the molluscan distribution. However, some parameters like specific richness and number of individuals showed a descriptive effectiveness of the reserve effect.

**RIASSUNTO** Il popolamento a Molluschi associato ad alghe fotofile della Riserva marina dell'Isola di Ustica è stato studiato lungo tre transetti posti rispettivamente: nella zona di riserva integrale (zona A), nella riserva generale (zona B) e nella riserva parziale (zona C). L'obiettivo principale di questo studio è stato quello di confrontare i dati sulla composizione e sulla struttura del popolamento a Molluschi in aree a differente grado di protezione della riserva.

In laboratorio sono stati contati ed identificati 8932 individui appartenenti a 208 specie. La ricchezza specifica, l'abbondanza totale e l'indice di Shannon sono stati calcolati su campioni raccolti a 8 differenti profondità tra lo zero biologico e -30 metri. I campioni sono stati raccolti su una superficie di 400 cm<sup>2</sup> utilizzando la tecnica "sorbona-grattaggio-sorbona".

Il gradiente di estinzione dell'idrodinamismo dalla superficie al fondo sembra essere il principale fattore strutturante la malacofauna che "maschera" eventuali gradienti secondari. Il numero totale di specie ed il numero totale di individui sembrano essere, invece, buoni descrittori dell'opera di protezione. Infine, la presenza di 39 specie di prima segnalazione per l'area di indagine, unita ai risultati precedenti, permette una migliore comprensione del materiale da gestire ed una migliore risoluzione degli effetti dovuti all'opera di protezione.

M. MILAZZO, R. CHEMELLO, E. NASTA, S. RIGGIO, Dipartimento di Biologia Animale Università degli Studi - via Archirafi, 18 I - 90123 Palermo Tel.: 091/6230107 Fax: 091/6230147 e-mail: chemello@unipa.it

## INTRODUZIONE

Il fine principale dell'istituzione di un'area marina protetta è la conservazione ed il ripristino della biodiversità. L'effetto più diretto ed immediato di un'opera di protezione è quello di limitare o talvolta proibire qualsiasi attività umana abbia un impatto sulle comunità naturali. Pochi lavori, a tutt'oggi, sono stati realizzati al fine di valutare l'insieme degli effetti scaturiti da un'opera di conservazione, comunemente noti come "effetto riserva" (BELL, 1983; GARCIA-RUBIES & ZABALA, 1990; BOUDOURESQUE *et al.*, 1992; FRANCOUR, 1994; HARMELIN *et al.*, 1995).

Allo stato attuale delle conoscenze, una valutazione complessiva dell'effetto riserva, risulta difficile. È infatti necessario effettuare un confronto fra la variabilità naturale dei popolamenti, la variabilità indotta dall'istituzione della riserva e la situazione ecologica precedente. Purtroppo le conoscenze dell'ecosistema originario delle aree marine protette del Mediterraneo sono molto limitate (GARCIA-RUBIES & ZABALA, 1990; FRANCOUR, 1994; HARMELIN *et al.*, 1995), mentre ancor meno è noto sugli effetti di un'azione di protezione sulle comunità zoobentoniche (BOUDOURESQUE *et al.*, 1992). Questo lavoro analizza la struttura della malacofauna dell'infralitorale fotofilo, in aree a diverso grado di protezione, il cui popolamento bentonico era stato studiato,

prima dell'instaurazione del regime di protezione, avvenuta nel 1986, da CHEMELLO (1986) per la fauna a Gasteropodi e da GIACCONE *et al.* (1985) per le alghe.

## MATERIALI E METODI

Nel mese di Giugno 1997 è stata condotta una campagna di campionamento sulla comunità ad alghe fotofile dell'infralitorale, lungo tre transetti posti in aree a differente grado di protezione: Punta dell'Arpa (Zona C), a Sud; Parrino (Zona B), nel versante di Nord-est; Punta di Megna (Zona A), nel versante di Nord-ovest (Fig. 1). Queste aree corrispondono a quelle campionate nel 1982 da CHEMELLO (1986) i cui dati sono stati utilizzati come confronto. Si è provveduto ad asportare la matrice biologica fino alla sottostante roccia madre su una superficie di 400 cm<sup>2</sup> (20 x 20 cm) mediante la tecnica del grattaggio-sorbona-grattaggio di superfici omogenee (CHEMELLO, 1991), tra lo 0 biologico (BOUDOURESQUE & FRESI, 1976) ed i 30 metri di profondità.

In laboratorio il materiale raccolto è stato setacciato a 0,5 mm ed il materiale trattenuto è stato fissato in una soluzione di acqua di mare e formalina al 5% e conservato in alcool e acqua di mare al 70%.

I parametri della comunità come l'abbondanza, la ricchezza

specifica, la dominanza totale di GLEMAREC e la diversità di SHANNON, sono stati calcolati sui dati bruti, arrangiati in una matrice specie/campione. Maggiori dettagli sulle tecniche di analisi dei dati sono contenuti in CHEMELLO (1991).

L'analisi strutturale è stata effettuata utilizzando l'analisi fattoriale delle corrispondenze (BENZECRI, 1973). La significatività degli assi è stata valutata con il test di FRONTIER (1974).

## RISULTATI

In laboratorio sono stati contati ed identificati 8932 individui appartenenti a 208 specie. In annesso è riportato l'elenco sistematico delle specie dei Molluschi sulla base della *Checklist delle specie della fauna italiana per il phylum Mollusca* (BEDULLI *et al.*, 1995a; BEDULLI *et al.*, 1995b; BEDULLI *et al.*, 1995c; BODON *et al.*, 1995).

L'insieme delle specie rinvenute lungo i tre transetti risulta essere così ripartito: 10 Polioplacofori (4,8%), 169 Gasteropodi (81,2%) e 29 Bivalvi (14%).

Esaminando il popolamento nel suo complesso, i Rissoidi risultano essere il *taxon* prevalente tra la malacofauna fitale, presentando i valori di dominanza totale più alti (*Rissoa lia* Dt% = 8,2%; *Rissoa* sp., 6,06%), seguiti da *Tricolia tenuis* (5,94%) e *Bittium latreillii* (5,81%). *Musculus costulatus* è il bivalve con il più alto valore di dominanza (4,26%). Tutte le altre specie presentano valori di Dt < 3%. Questo tipo di distribuzione delle dominanze, senza una o poche specie che predominino nettamente sulle altre, è tipico di comunità ben strutturate, non sottoposte a fattori stressanti particolari.

Suddividendo il popolamento per le tre aree, in riserva integrale (Punta di Megna) domina *Tricolia tenuis* (Dt% = 7,29%), seguita da *Dendropoma petraeum* (5,89%), *Rissoa lia* (4,49%) e *Musculus costulatus* (4,36%). In zona di protezione B (Parrino) tornano ad essere dominanti i Rissoidi con *Rissoa* sp. (11,65%) e *Rissoa lia* (7,96%). A Punta dell'Arpa (zona di protezione C), le massime abbondanze specifiche sono a carico di *Bittium latreillii* (19,58%), *Runcina* sp. (7,8%) e *Musculus costulatus* (5,36%). Molto meno abbondanti sono risultate essere le specie di *Rissoa*.

L'andamento del numero di specie (S) e del numero totale di individui (N) permette di evidenziare alcune variazioni nella struttura del popolamento: i più alti valori di abbondanza si registrano nei campioni delle zone di protezione A e B (rispettivamente 3645 e 3852 individui) mentre quelli della riserva parziale C presentano dei valori notevolmente inferiori (1435 individui). La ricchezza specifica totale è più alta in zona A (153 specie) rispetto alle altre due zone dove sono state raccolte, in entrambi i casi, 138 specie (Tab. 1).

Il confronto degli stessi parametri (N-S) alle diverse profondità non mostra una tendenza ben definita nelle tre aree (Fig. 2). Non si assiste, cioè, all'aumento generalizzato del numero di specie e di individui presentato da CHEMELLO & RUSSO (1997).

L'analisi della diversità specifica è stata effettuata applicando a tutti i campioni l'indice di SHANNON (Fig. 3). I campioni del transetto di riserva integrale (zona A) presentano valori di diversità che aumentano fino alla profondità di -10 metri oltre la quale essi diminuiscono. I campioni del transetto della zona C presentano un *trend* simile con il valore massimo a 15 metri di

Siti di campionamento	Abbondanza	Ricchezza specifica
Zona di protezione A	3645	153
Zona di protezione B	3852	138
Zona di protezione C	1435	138

Tab. 1 – Numero di specie e numero di individui totale nelle tre aree prese in esame.

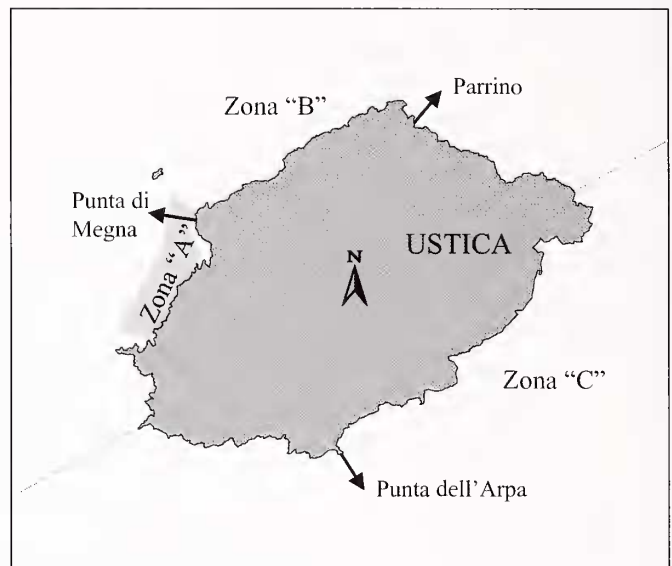


Fig. 1 Area di studio e siti di campionamento.

profondità. Invece nei campioni del transetto B la diversità aumenta con la profondità.

Integrando i dati delle tre zone, si nota che in riserva integrale il valore di diversità è rimasto pressochè costante ( $H' = 5,536$  nel 1982 e  $H' = 5,541$  nel 1997), mentre si registrano notevoli diminuzioni in Zona B (rispettivamente  $H' = 5,781$  ed  $H' = 5,043$ ) ed in Zona C ( $H' = 6,045$ ;  $H' = 5,507$ ).

L'analisi fattoriale delle corrispondenze dei dati complessivi del 1997 ha permesso di posizionare i punti-specie ed i punti-stazione nel piano identificato dagli assi F1 ed F2 che spiegano rispettivamente il 21% ed il 13% della varianza totale associata alla matrice di dati (Fig. 4). Il terzo asse non è risultato significativo. I punti si distribuiscono sul piano in due raggruppamenti principali: uno, che racchiude i campioni più superficiali, l'altro, molto compatto, quelli più profondi.

Lo stesso tipo di analisi effettuata sui dati del 1982, mostra l'ordinamento dei campioni sul piano originato dagli assi F1 (22%) ed F2 (15%) (Fig. 5). Anche in questo caso il terzo asse non è risultato significativo. La distribuzione dei punti-specie e dei punti-campione ha una tipica forma a parabola, con i campioni di 0 metri ed, in misura minore, di 1 metro che si distaccano notevolmente dal resto del popolamento. Lungo F1 a questi due primi raggruppamenti segue un terzo cluster che aggrega i campioni di 3, 5 e 10 metri di profondità, dal quale si separano, infine, i campioni più profondi.

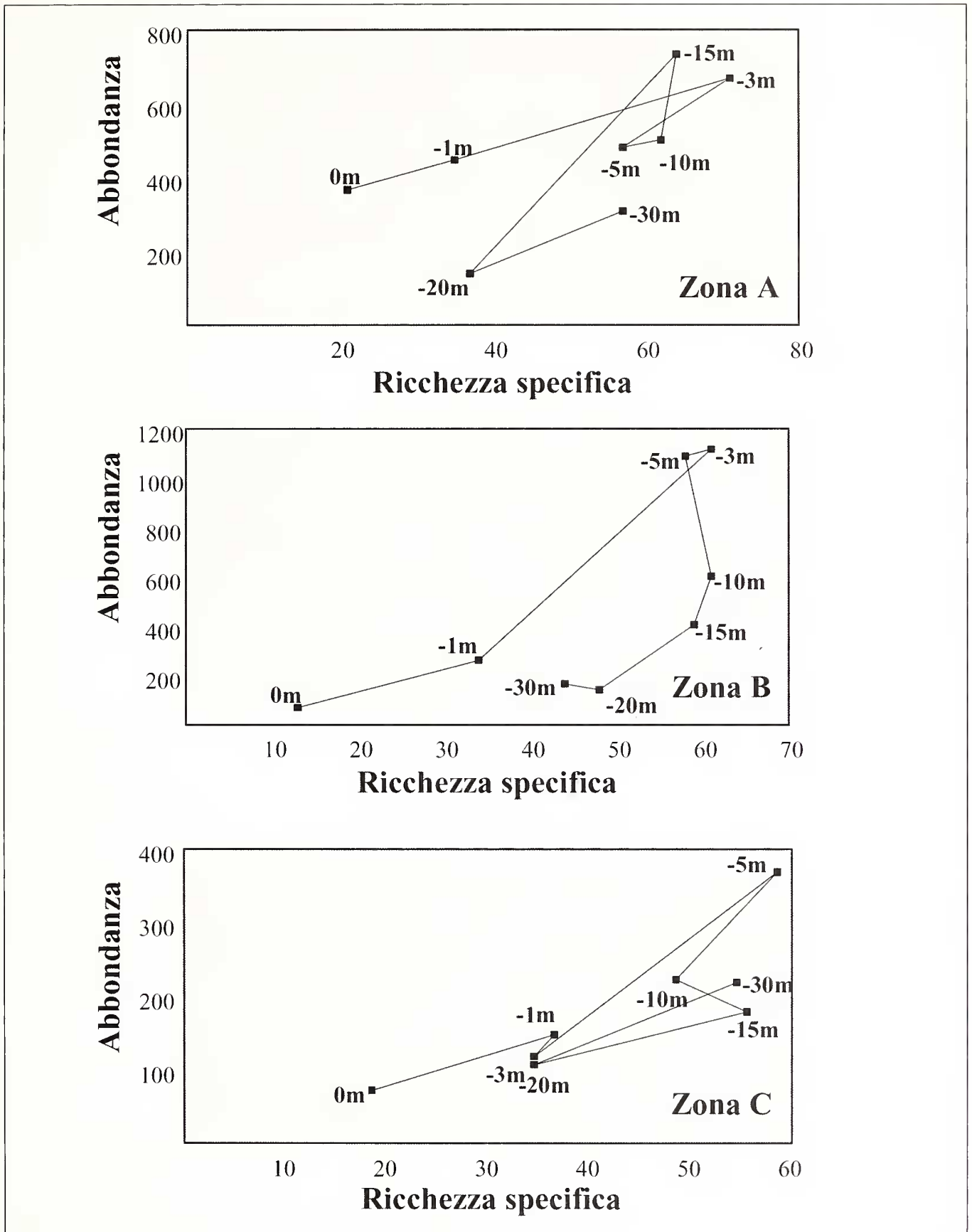


Fig. 2 *Biplot* dei valori di abbondanza e ricchezza specifica alle diverse profondità.

In entrambi i casi, l'asse F1 è riassuntivo di un gradiente di profondità o, meglio, di estinzione di idrodinamismo, già evidenziato in precedenti studi su alghe fotofile (CHEMELLO, 1991; CHEMELLO e RUSSO, 1997; CHEMELLO *et al.*, 1997)

Per evidenziare eventuali variazioni nella composizione della malacofauna tra i due anni di campionamento, è stata creata un'unica matrice di presenza/assenza delle specie di Gasteropodi nei tre transetti sulla quale è stata condotta l'AFC. F1 ed F2 spiegano rispettivamente il 50% ed il 19% della varianza associata alla matrice di dati (Fig. 6). La distribuzione dei punti-specie e dei punti-stazione sul piano è di tipo triangolare (FRESI e GAMBI, 1982). I punti-stazione del 1982 sono fortemente polarizzati nella parte negativa dell'asse F1, mentre i punti-stazione del 1997 si trovano nella sua parte positiva, costituendo un cluster diffuso lungo l'asse F2.

Questa variabilità temporale può essere in parte spiegata confrontando i dati faunistici sui soli Gasteropodi raccolti nel presente studio con quelli riportati da CHEMELLO (1986). Sui dati complessivi delle due matrici, per un totale di 192 specie associate alle alghe fotofile, 62 (il 32,3% del popolamento totale) sono campionate per la prima volta sulle alghe fotofile mentre 48 specie (il 25% del totale) non sono state più segnalate. Delle 62 specie campionate esclusivamente nel 1997, 39 non erano mai state segnalate prima per l'isola di Ustica.

## DISCUSSIONE

Il primo dato ottenuto dallo studio sul popolamento a Molluschi dell'infralitorale fotofilo dell'Isola di Ustica consiste nell'alto numero di specie, soprattutto se confrontato con aree analoghe, sia costiere che di altre isole circumsiciliane. POULICEK (1985), in uno studio sulla malacofauna associata ad alghe fotofile dell'area protetta di Calvi (Corsica) ha raccolto 109 specie. Due studi più recenti, condotti alle Isole Pelagie (CHEMELLO, 1991) e ad Isola delle Femmine (CHEMELLO *et al.*, 1997), hanno rivelato un popolamento a Molluschi associato ad alghe fotofile piuttosto ricco, rispettivamente di 176 specie nella prima indagine e di 160 specie nella seconda.

L'analisi del popolamento complessivo mostra la dominanza di un gruppo di specie della famiglia Rissoidae, risultato già ottenuto da altre indagini in Mediterraneo (POULICEK, 1985; CHEMELLO & RUSSO, 1997; CHEMELLO *et al.*, 1997).

I dati ottenuti in questo studio dimostrano che la struttura della malacofauna fitale potrebbe essere influenzata dal grado di protezione. Alcuni autori (MCCLANAHAN, & MUTHIGA, 1988; MCCLANAHAN, 1989; BOUDOURESQUE *et al.*, 1992) evidenziano un notevole impoverimento del numero di specie e di individui dello zoobenthos all'interno delle aree a protezione integrale. Queste variazioni sono state attribuite alla predazione (nella sua accezione più ampia), la forza dominante nel controllo delle comunità bentoniche (MCCLANAHAN, 1989). I nostri risultati dimostrano, invece, che la ricchezza specifica aumenta nella riserva integrale rispetto alle aree circostanti.

Questo tipo di risultati non risponde alle "regole generali" dell'"effetto riserva" presentate per altre aree e con altri descrittori. Ciò è da mettere in relazione sia alla scala dimensionale dei descrittori utilizzati in questo studio, notevolmente più piccoli

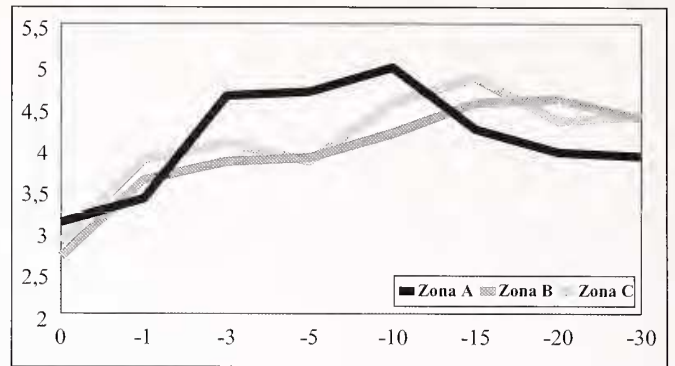


Fig. 3 – Paragone della diversità di Shannon nelle aree a differente grado di protezione.

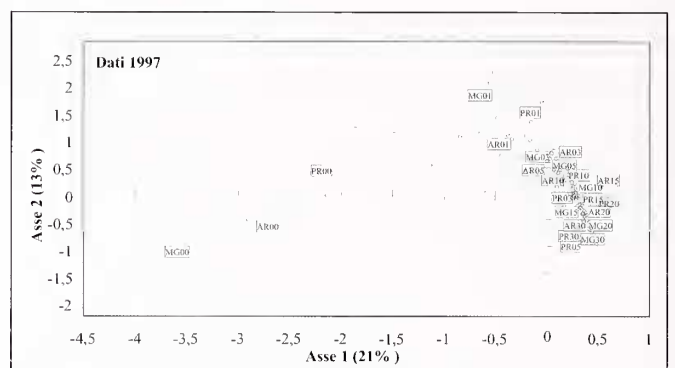


Fig. 4 – Ordinamento della malacofauna del 1997 (sistema F1/F2).

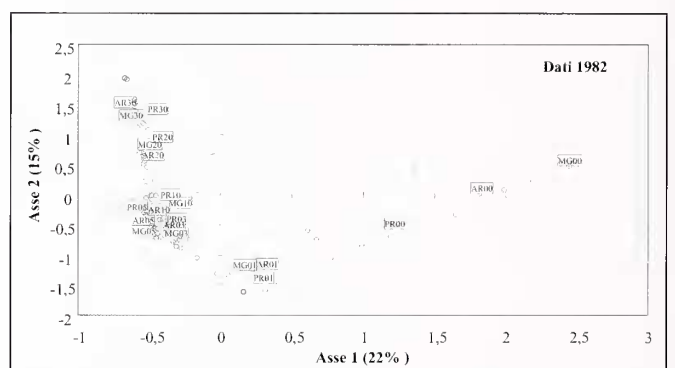


Fig. 5 – Ordinamento della malacofauna del 1982 (sistema F1/F2).

di quelli presi in considerazione da altri lavori, sia al ruolo che i Molluschi occupano all'interno delle reti trofiche interessate dall'opera di protezione.

Risultati contrastanti sono stati, invece, ottenuti considerando la diversità specifica come "descrittore" dell'effetto di protezione. Alcuni studiosi hanno trovato una correlazione positiva tra la diversità specifica e la protezione, sia per le specie ittiche che per quelle bentoniche (FRANCOUR, 1992; BOUDOURESQUE *et al.*, 1992). Per il popolamento a Molluschi dell'Isola di Ustica, l'esame della diversità complessiva per transetto evidenzia che i valori più alti si registrano in Zona A ed in Zona C e diminuiscono notevolmente in Zona B. Sembra quindi che, almeno per



la malacofauna, la diversità non sia un buon descrittore dell'azione di protezione sebbene il confronto con i dati del 1982 metta in risalto un effetto "tamponante" della protezione sulla diversità specifica.

I due ordinamenti (1982 e 1997) presentano lo stesso pattern di distribuzione. I campioni si distribuiscono sul piano in due raggruppamenti principali: un popolamento superficiale ed un popolamento associato ad alghe fotofile in "senso stretto". Questo a sua volta sembra essere costituito da due sottosistemi: l'intermedio (da -1 a -10 metri) ed il profondo (da -15 a -30 metri). Il distacco dei campioni superficiali dal raggruppamento più generale è dovuto alla presenza di poche specie, come *Dendropoma petraeum* e *Vermetus triquetrus*, che potrebbero definirsi "esclusive" di questo ambiente, in quanto adattate a vivere in condizioni di elevato idrodinamismo. Nei campioni più profondi (da -1 a -30 metri) si può osservare un unico popolamento a Molluschi piuttosto omogeneo e ad andamento cenoclinale, all'interno del quale, cioè, le specie vengono perse o sostituite all'aumentare della profondità. Il gradiente di estinzione dell'idrodinamismo tra la superficie ed il fondo (RIEDL, 1971) sembra essere il principale fattore strutturante che regola la distribuzione spaziale della malacofauna.

L'istituzione della riserva marina sembra avere un effetto spaziale e temporale sulla malacofauna (Fig. 7). La variazione temporale comporta un cambiamento della composizione specifica nel tempo. La variazione spaziale consiste, invece, in un cambiamento nella struttura della malacofauna nelle tre zone a differente grado di protezione.

Infine, il confronto con i dati raccolti prima dell'istituzione della riserva (CHEMELLO, 1986) ha evidenziato alcune variazioni nella composizione del popolamento ed in particolare la comparsa di 39 specie di nuova segnalazione per l'Isola di Ustica. Questo risultato, unito ai precedenti, permette una migliore comprensione del materiale da gestire ed una migliore risoluzione degli effetti dovuti all'opera di protezione.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il dott. Fabio Badalamenti (IRMA-CNR) per i preziosi suggerimenti, il dott. Gianfranco Scotti per la collaborazione durante la fase di prelievo dei campioni, il dott. Bruno Dell'Angelo per la determinazione specifica dei Poliplacofori e la dott.ssa Amalia Pandolfo per la determinazione specifica del genere *Rissoa*.

## BIBLIOGRAFIA

AGARDY M.T., 1994. Advanced in marine conservation: the role of marine protected areas. *Trends in Ecology and Evolution*, 9: 267-270.

BAYLE J.T. & RAMOS A.A., 1993. Some population parameters as bioindicators to assess the «reserve effect» on the fish assemblage. In BOUDOURESQUE C.F., AVON M. & PERGENT-MARTINI C. (Eds.): *Qualità du milieu marin. Indicateurs biologiques et physicochimiques*. Marseille, GIS Posidonie publ.: 189-214.

BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI F. & SPADA G., 1995a. Bivalvia, Scaphopoda. In MINELLI A., RUFFO S. & LA

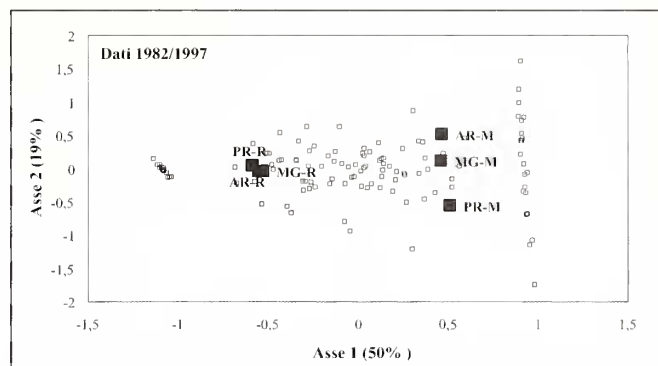


Fig. 6 – Ordinamento della Gastropoda 1982/1997 (sistema F1/F2).

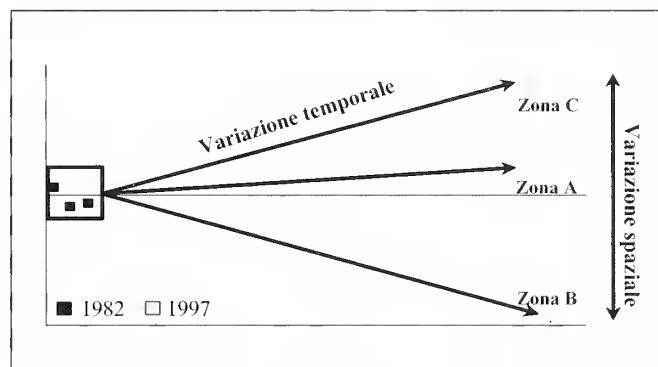


Fig. 7 – Modello qualitativo dell'effetto riserva sulla malacofauna dell'Isola di Ustica.

POSTA S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini. 17: 1-21.

BEDULLI D., CATTANEO-VIETTI R., CHEMELLO R., GHISOTTI F. & GIOVINE F., 1995b. Gastropoda Opisthobranchia, Divasibranchia, Gymnomorpha. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini. 15: 1-24.

BEDULLI D., DELL'ANGELO B., SALVINI-PLAWEN L., 1995c. Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora, Monoplacophora. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini. 13: 1-5.

BELL J.D., 1983. Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef fish assemblage in the North Western Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ecology*, 20: 357-369.

BENZECRI' J.P., 1973. *L'analyse des donnees. Tome II: l'analyse des correspondance*. Dunod, Paris, 619 pp.

BODON M., FAVILLI L., GIANNUZZI SAVELLI R., GIOVINE F., GIUSTI F., MANGANELLI G., MELONE G., OLIVERIO M., SABELLI B., SPADA G., 1995. Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterotropha. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini. 14: 1-60.



- BOUDOURESQUE C.F., CALTAGIRONE A., LEFEVRE J.R., RICO V., SEMROUD R., 1992. Macrozoobenthos de la reserve naturelle de Scandola (Corse, Mediterranee North-occidentale). Analyse pluriannuelle de l'effet reserve. In OLIVIER J., GERARDIN N. & JEUDY DE GRISSAC A. (Eds): *Economic impacts of the Mediterranean coastal protected areas*. Ajaccio (FR), MEDPAN Secretariat public: 15-20.
- BOUDOURESQUE C.F. & FRESI E., 1976. Modelli di zonazione del benthos fitale in Mediterraneo. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 31 (1-2): 129-143.
- CHEMELLO R., 1986. Studio della malacofauna costiera dell'isola di Ustica (Gastropoda). *Lavori S.I.M.* Palermo, Settembre, pp 51-76.
- CHEMELLO R., 1991. *Contributo alla cartografia biocenotica dei fondali delle Isole Pelagie e struttura del popolamento a Molluschi ai fini della costituzione della Riserva Marina*. Università degli studi di Messina, Tesi di Dottorato di ricerca in Scienze ambientali, IV ciclo: 235 pp.
- CHEMELLO R. & RUSSO G.F., 1997. The molluscan Taxocoene of photophilic algae from the Island of Lampedusa (strait of Sicily, southern Mediterranean). *Bollettino Malacologico*, 33 (5-8): 95-104.
- CHEMELLO R., DI PIAZZA F., DIELI T., RIGGIO S., 1997. Struttura della malacocenosi associata ad alghe fotofile; effetti della profondità e della complessità di habitat. *Biol. Mar. Medit.*, 4 (1): 167-168.
- FRANCOUR P., 1991. The effect of protection level on a coastal fish community at Scandola, Corsica. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 46: 65-81.
- FRANCOUR P., 1992. Ichthyofaune de la réserve naturelle de Scandola (Corse Méditerranée Nord Occidental). Analyse pluriannuelle de l'effet réserve. In OLIVIER J., GERARDIN N. & JEUDY DE GRISSAC A. (Eds): *Economic impacts of the Mediterranean coastal protected areas*. Ajaccio (FR), MEDPAN Secretariat public: 3-14.
- FRANCOUR P., 1994. Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, Northwestern Mediterranean). *Oceanol. Acta*, Vol. 17 (3): 309-317.
- FRESI E. & GAMBI M.C., 1982. Alcuni importanti aspetti dell'analisi matematica di ecosistemi marini. *Naturalista siciliano*, s. IV, VI (suppl.), 3: 449-465.
- FRONTIER S., 1974. *Contribution à la connaissance d'une écosystème néritique tropical: étude descriptive et statistique du peuplement zooplanctonique de la region de Nosy-Bé (Madagascar)*. Thèse d'Etat, Aix-Marseille: 628 pp.
- GARCIA-RUBIES A. & ZABALA M., 1990. Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Island marine reserve (NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 54: 317-328.
- GIACCONE G., ALESSI M.C., TOCCACELI M., 1985. Flora e vegetazione marina dell'Isola di Ustica. *Boll. Acc. Gioenia SCI. NAT.*, Catania, 18 (326): 505-536.
- HARMELIN J.G., BACHET F., GARCIA F., 1995. Mediterranean Marine Reserve: Fish indices as Tests of Protection efficiency. P.S.Z.N.I.: *Marine Ecology*, 16 (3): 233-250.
- MCCLANAHAN T.R. & MUTHIGA N.A., 1988. Changes in Kenyan coral reef community structure and function due to exploitation. *Hydrobiologia*, 166 (3): 269-276.
- MCCLANAHAN T.R., 1989. Kenian coral reef-associated gastropod fauna: a comparison between protected and unprotected reefs. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 53: 11-20.
- POULICEK M., 1985. Les mollusques des biocénoses a algues photophiles en Méditerranée: II. Analyse du peuplement. *Cahiers de Biologie Marine*, 26: 127-136.
- RIEDL R., 1971. Water movements. Animals. *Marine Ecology*. 1 (5): 1123-1156.

## ANNESSO

Annesso - Elenco sistematico del *Phylum Mollusca* (Riserva Marina Isola di Ustica).

### ANNESSO - LISTA DELLE SPECIE DEL PHYLUM MOLLUSCA

#### POLYPLACOPHORA

- Lepidopleurus scabridus* (Jeffreys, 1880)  
*Ischnochiton rissoi* (Payraudeau, 1826)  
*Callochiton septemvalvis* (Montagu, 1803)  
*Lepidochitona caprearum* (Scacchi, 1836)  
*Lepidochitona monterosatoi* Kaas & Van Belle, 1981  
*Chiton corallinus* (Risso, 1826)  
*Chiton olivaceus* Spengler, 1797  
*Chiton phaseolinus* Monterosato, 1879  
*Acanthochitona crinita* (Pennant, 1777)  
*Acanthochitona fascicularis* (Linné, 1767)

#### GASTROPODA

- Patella caerulea* Linné, 1758  
*Acmea virginea* (Mueller O.F., 1776)  
*Fissurella nubecula* (Linné, 1758)  
*Diodora gibberula* (Lamarck, 1822)  
*Diodora graeca* (Linné, 1758)  
*Emarginula tenera* Locard, 1892  
*Emarginella huzardii* (Payraudeau, 1826)  
*Scissurella costata* D'Orbigny, 1824  
*Sinezona cingulata* (Costa O.G., 1861)  
*Clanculus cruciatus* (Linné, 1758)  
*Clanculus jussieni* (Payraudeau, 1826)  
*Calliostoma conulus* (Linné, 1758)  
*Calliostoma laugierii laugierii* (Payraudeau, 1826)  
*Calliostoma gualterianum* (Philippi, 1848)  
*Calliostoma zzypphinum* (Linné, 1758)  
*Gibbula ardens* (Von Salis, 1793)  
*Gibbula racketti* (Payraudeau, 1826)  
*Gibbula turbinoides* (Deshayes, 1835)  
*Gibbula adansonii adansonii* (Payraudeau, 1826)  
*Gibbula varia* (Linné, 1758)  
*Gibbula divaricata* (Linné, 1758)  
*Gibbula varilineata* (Michaud, 1829)  
*Danilia otaviana* (Cantraine, 1835)



- Monodonta turbinata* (Von Born, 1778)  
*Jujubinus exasperatus* (Pennant, 1777)  
*Jujubinus gravinae* (Dautzenberg, 1881)  
*Jujubinus striatus striatus* (Linné, 1758)  
*Skenea serpuloides* (Montangu, 1808)  
*Dikoleps nitens* (Philippi, 1844)  
*Lissospira conspicua* (Monterosato, 1880)  
*Tricolia pullus pullus* (Linné, 1758)  
*Tricolia tenuis* (Michaud, 1829)  
*Bolma rugosa* (Linné, 1767)  
*Cerithium lividulum* Risso, 1826  
*Cerithium rupestre* Risso, 1826  
*Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792  
*Bittium jadertinum* (Brusina, 1865)  
*Bittium lacteum lacteum* Philippi, 1836  
*Bittium latreillii* (Payraudeau, 1826)  
*Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778)  
*Bittium scabrum* (Olivi, 1792)  
*Cerithidium submanillatum* (De Rayn. & Ponzi, 1854)  
*Turritella monterosatoi* Kobelt, 1888  
*Eatonina cossurae* (Calcara, 1841)  
*Tubbreva micrometrica* (Aradas & Benoit, 1876)  
*Rissoa auriscalpium* (Linné, 1758)  
*Rissoa guerini* Rècluz, 1843  
*Rissoa lia* (Monterosato, 1884 ex Benoit ms.)  
*Rissoa similis* Scacchi, 1836  
*Rissoa variabilis* (Von Muehlfeldt, 1824)  
*Rissoa* sp.  
*Alvania cancellata* (Da Costa, 1778)  
*Alvania consociella* Monterosato, 1884  
*Alvania discors* (Allan, 1818)  
*Alvania geryonia* (Nardo, 1847 ex Chiereghini ms.)  
*Alvania lineata* (Risso, 1826)  
*Alvania mamillata* Risso, 1826  
*Alvania scabra* (Philippi, 1844)  
*Alvania tessellata* Weinkauff, 1868 ex Schwarts ms.  
*Alvania simulans* Locard, 1886  
*Pusillina marginata* (Michaud, 1832)  
*Pusillina philippii* (Aradas & Maggiore, 1844)  
*Pusillina radiata* (Philippi, 1836)  
*Setia alleryana* (Brugnone, 1873)  
*Setia amabilis* (Locard, 1886)  
*Setia antipolitana* (Van der Linden & Wagner, 1987)  
*Setia maculata* (Monterosato, 1869)  
*Setia turriculata* Monterosato, 1884  
*Setia* sp.  
*Rissoina bruguierei* (Payraudeau, 1826)  
*Nodulus contortus* (Jeffreys, 1856)  
*Pisina glabrata* (Von Muehlfeldt, 1824)  
*Barlecia unifasciata* (Montagu, 1803)  
*Skeneoides jeffreysi* (Monterosato, 1872)  
*Megalomphalus azonus* (Brusina, 1865)  
*Crepidula unguiformis* Lamarck, 1822  
*Capulus ungaricus* (Linné, 1758)  
*Vermetus triquetrus* (Bivona Ant., 1832)  
*Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1844)  
*Lamellaria perspicua* (Linné, 1758)  
*Trivia pulex* (Solander in Gray, 1828)  
*Marshallora adversa* (Montagu, 1803)  
*Monophorus perversus* (Linné, 1758)  
*Monophorus thiriotae* Bouchet, 1984  
*Cerithiopsis contigua* Monterosato, 1878  
*Cerithiopsis minima* (Brusina, 1865)  
*Cerithiopsis tubercularis* (Montagu, 1803)  
*Dizoniopsis bilineata* (Hoernes, 1848)  
*Epitonium commune* (Lamarck, 1822)  
*Melanella polita* (Linné, 1758)  
*Stictelima jeffreysiana* (Brusina, 1869)  
*Vitreolina incurva* (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883)  
*Hexaplex trunculus* (Linné, 1758)  
*Muricopsis cristata* (Brocchi, 1814)  
*Ocenebrina aciculata* (Lamarck, 1822)  
*Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826)  
*Buccinum corneum* (Linné, 1758)  
*Chauvetia mamillata* (Risso, 1826)  
*Chauvetia brunnea* (Donovan, 1804)  
*Chauvetia recondita* (Brugnone, 1873)  
*Colubraria reticulata* (Blainville, 1826)  
*Pisania striata* (Gmelin, 1791)  
*Pollia dorbignyi* (Payraudeau, 1826)  
*Pollia scabra* Locard, 1866  
*Coralliophila meyndorphii* (Calcara, 1845)  
*Fusinus pulchellus* (Philippi, 1844)  
*Nassarius costulatus cuvierii* (Payraudeau, 1826)  
*Columbella rustica* (Linné, 1758)  
*Mitrella scripta* (Linné, 1758)  
*Mitrella gervillii* (Payraudeau, 1826)  
*Vexillum ebenus* (Lamarck, 1811)  
*Vexillum savignyi* (Payraudeau, 1826)  
*Vexillum tricolor* (Gmelin, 1790)  
*Gibberula miliaria* (Linné, 1758)  
*Gibberula philippii* (Monterosato, 1878)  
*Granulina boucheti* Gofas, 1992  
*Granulina marginata* (Bivona, 1832)  
*Mitra cornicula* (Linné, 1758)  
*Mitra nigra* (Gmelin, 1791)  
*Conus mediterraneus* Hwass in Bruguière, 1792  
*Clathromangelia quadrillum* (Dujardin, 1837)  
*Mangiliella taeniata* (Deshayes, 1835)  
*Haedropleura septangularis* (Montagu, 1803)  
*Mitrolumna crepinicta* Dautzenberg, 1889  
*Raphitoma echinata* (Brocchi, 1814)  
*Rissoella diaphana* (Alder, 1848)  
*Rissoella inflata* Locard, 1892  
*Omalogyra atomus* (Philippi, 1841)  
*Ammonicera fischeriana* (Monterosato, 1869)  
*Ammonicera rota* (Forbes & Hanley, 1850)  
*Chrysallida dolium* (Philippi, 1844)  
*Chrysallida emaciata* (Brusina, 1866)  
*Chrysallida excavata* (Philippi, 1836)  
*Chrysallida obtusa* (Brown, 1827)  
*Euparthenia humboldti* (Risso, 1826)



*Anisocyclus pointeli* (Folin, 1867)  
*Odostomia kromi* Van Aartsen, Menkh. & Gittenb., 1984  
*Odostomia* sp.  
*Ondina vitrea* (Brusina, 1866)  
*Diaphana minuta* Brown, 1827  
*Retusa semisulcata* (Philippi, 1836)  
*Haminocera bydati* (Linné, 1758)  
*Atys jeffreysi* (Weinkauff, 1868)  
*Philine catena* (Montagu, 1803)  
*Runcina* sp.  
*Elysia viridis* (Montagu, 1803)  
*Aplysia punctata* (Cuvier, 1803)  
*Aplysia fasciata* Poiret, 1789  
*Ptyllaplysia lafonti* (Fischer P., 1870)  
*Discodoris maculosa* Bergh, 1884  
*Polycera dubia* Sars M., 1829  
*Doriopsilla areolata* Bergh, 1880  
*Tritonia lineata* Alder & Hancock, 1848  
*Goniodoris castanea* Alder & Hancock, 1845  
*Cuthona caerulea* (Montagu, 1804)

#### **BIVALVIA**

*Arca noae* Linné, 1758  
*Barbatia barbata* (Linné, 1758)  
*Striarca lactea* (Linné, 1758)  
*Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791)  
*Mytilaster minimus* (Poli, 1795)  
*Musculus costulatus* (Risso, 1826)  
*Lissopecten hyalinus* (Poli, 1795)  
*Chlamys varia* (Linné, 1758)  
*Lima exilis* S.V. Wood, 1839  
*Lima lima* (Linné, 1758)  
*Lima bians* (Gmelin, 1791)  
*Limatula subauriculata* (Montagu, 1808)  
*Limea loscombi* (Sowerby G.B., 1823)  
*Ctena decussata* (Costa O.G., 1829)  
*Chama gryphoides* Linné, 1758  
*Pseudochama gryphina* (Lamarck, 1819)  
*Neolepton sulcatulum* (Jeffreys, 1859)  
*Cardita calyculata* (Linné, 1758)  
*Glans trapezia* (Linné, 1767)  
*Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791)  
*Parvicardium ovale* (Sowerby G. B. II, 1840)  
*Gouldia minima* (Montagu, 1803)  
*Irus irus* (Linné, 1758)  
*Hiatella arctica* (Linné, 1767)  
*Hiatella rugosa* (Linné, 1767)